

523, 467

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
14. Oktober 2004 (14.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/088356 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G01S 17/08**,  
7/481, 7/497, G02B 7/182

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/004069

(22) Internationales Anmeldedatum:  
10. Dezember 2003 (10.12.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: **21 Sep 03**  
103 14 772.1 31. März 2003 (31.03.2003) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **STIERLE, Joerg**  
[DE/DE]; Beethovenstrasse 36, 71111 Waldenbuch  
(DE). **WOLF, Peter** [DE/DE]; Sandweg 23, 70771  
Leinfelden-Echterdingen (DE). **RENZ, Kai** [DE/DE];  
Keltenstr. 6, 70771 Leinfelden-Echterdingen (DE).  
**SCHULTE, Clemens** [DE/DE]; Reinsburgstrasse 96,  
70197 Stuttgart (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;  
Postfach 30 02 30, 70442 Stuttgart (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, US.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,  
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

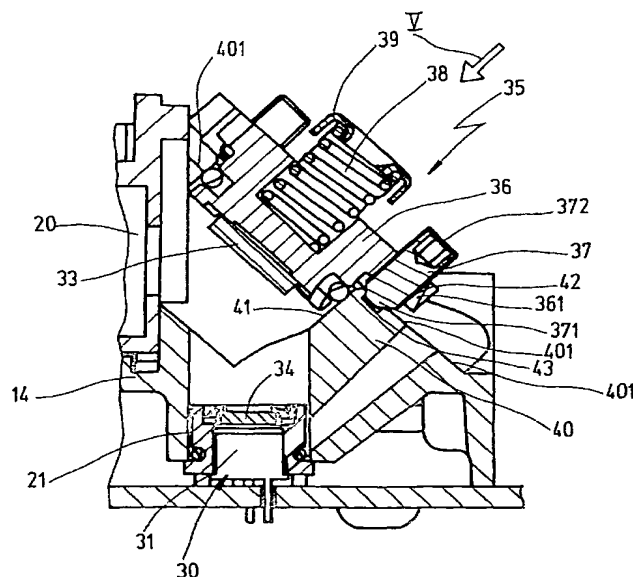
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR ADJUSTING AN OPTICAL MIRROR

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUM JUSTIEREN EINES OPTISCHEN SPIEGELS



(57) Abstract: The invention relates to a device for adjusting an optical mirror (33), comprising a mirror carrier (36) which is held on a carrier profile (40) and which receives a mirror (33), and three adjustment pins (37) which penetrate three threaded bores in the mirror carrier (36) which are offset in relation to each other in the direction of the periphery thereof, said pins being axially displaceable by screwing them inside the threaded bores (42) and which rest on counter bearings (43), which are formed on the carrier profile (40), with the leg points (371) thereof. In order to adjust the mirror (33) in a precise and rapid manner, the counter bearings (43) are embodied in such a way that they centre the mirror carrier (36) via said adjusting pins and at least two counter bearings (43) enable radial excursion of the leg point (371) of the respective adjusting pin (37).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/088356 A1



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

---

**(57) Zusammenfassung:** Es wird eine Vorrichtung zum Justieren eines optischen Spiegels (33) angegeben, die einen den Spiegel (33) aufnehmenden, an einem Trägerprofil (40) gehaltenen Spiegelträger (36) und drei durch im Spiegelträger (36) in Umfangsrichtung zueinander versetzt angeordnete Gewindebohrungen (42) hindurchtretende Justierstifte (37) aufweist, die durch Verschrauben in den Gewindebohrungen (42) axial verstellbar sind und sich mit ihren Fusspunkten (371) an am Trägerprofil (40) ausgebildeten Widerlagern (43) abstützen. Zum Zwecke einer exakten Schnelljustierung des Spiegels (33) sind die Widerlager (43) so ausgebildet, dass sie einerseits den Spiegelträger (36) über dies Justierstifte (37) zentrieren und andererseits mindestens zwei Widerlager (43) ein radiales Auswandern des Fusspunkts (371) des jeweiligen Justierstifts (37) zulassen.

5

10 Vorrichtung zum Justieren eines optischen Spiegels

## Stand der Technik

- 15 Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung zum Justieren eines optischen Spiegels nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine solche Justiervorrichtung wird beispielsweise in einem optischen Messgerät zur berührungslosen Abstandsmessung, insbesondere in einem als Handgerät  
20 konzipierten Laserentfernungsmesser, eingesetzt, wie es beispielsweise in der DE 198 04 051 A1 beschrieben ist. Ein solches Messgerät weist einen optischen Sendepfad zum Aussenden eines optischen Messsignals, z.B. Laserimpulsen, und einen optischen Empfangspfad zum Empfangen des reflektierten Messsignals auf. Um eine für ein Handgerät geeignete kleine Baugröße zu erreichen, werden die  
25 optischen Achsen von Sende- und Empfangspfad jeweils mittels eines optischen Spiegels gefaltet, der bei der Justierung des Messgeräts entsprechend ausgerichtet werden muss. Dabei muss mittels der Justiervorrichtung im Sendepfad die optische Achse und im Empfangspfad sowohl die optische Achse als auch der Abstand des optischen Spiegels zu einem optischen Empfänger  
30 eingestellt werden.

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Justiervorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, dass durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Widerlager am

5 Trägerprofil eine exakte und schnelle Justierung des Spiegels auch bei Fertigungstoleranzen bezüglich der Lage und Ausrichtung der Durchgangslöcher im Spiegelträger und der in den Durchgangslöchern geführten Gewindestifte gewährleistet ist. In keiner Justierposition kann es infolge von Fehlertoleranzen zu

10 einer Verspannung der Justiervorrichtung kommen, was eine langwierige und weniger exakte Justierung des Spiegels zur Folge hätte.

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Justiervorrichtung möglich.

15

Gemäß vorteilhafter Ausführungsformen der Erfindung sind die Widerlager in unterschiedlichen Kombinationen als Sackloch und radiale Längsnuten ausgebildet, wobei in einer Ausbildungskombination der Widerlager anstelle einer Längsnut auch eine ebene Fläche ohne Führungsfunktion für den Fußpunkt des

20 Justierstiftes vorgesehen werden kann.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung sind die Justierstifte als Gewindestifte und die Durchgangslöcher als Gewindebohrungen ausgebildet und Spielfreiheit in den Gewinden hergestellt. Die Spielfreiheit der Gewinde garantiert

25 eine exakte Justierung des Spiegels bei extrem kleinen Stellwegen. Möglichkeiten zur Herstellung der Gewindespielfreiheit sind gemäß vorteilhafter Ausführungsformen der Erfindung: Kunststoffbeschichtung der Gewinde, selbstformende Gewinde und Federelemente, die die Gewindestifte mit radialer Druckkraft beaufschlagen.

30

## Zeichnung

Die Erfindung ist anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es  
5 zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Unteransicht eines Gerätemoduls eines Entfernungsmessgeräts,

10 Fig. 2 einen Schnitt längs der Linie II – II in Fig. 1,

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III – III in Fig. 1,

15 Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung des Ausschnitts IV in Fig. 3,

Fig. 5 eine Draufsicht in Richtung Pfeil V in Fig. 4 bei entferntem Spiegelträger,

20 Fig. 6 jeweils eine gleiche Darstellung wie in Fig. 5 gemäß zweier und 7 modifizierter Ausführungsbeispiele,

Fig. 8 eine Draufsicht eines Federelements zur Herstellung der Spielfreiheit dreier Gewindestifte in einer Justiervorrichtung gemäß Fig. 4,

25 Fig. 9 eine Draufsicht eines Gewindestifts mit einem Federelement zur Herstellung der Spielfreiheit des Gewindestiftes.

30

## Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Das in Fig. 1 perspektivisch in Unteransicht und in Fig. 2 und 3 in zwei  
Schnittdarstellungen zu sehende Gerätemodul 11 eines Messgeräts zur  
5 berührungslosen Abstandsmessung, kurz als Entfernungsmessgerät oder  
Laserentfernungsmesser bezeichnet, wird nach vollständiger Montage von einem  
Gehäuse umschlossen. Im Gerätemodul 11 ist ein optischer Sendepfad 12 zum  
Aussenden eines optischen Messsignals, vorzugsweise Laserimpulsen, und ein  
optischer Empfangspfad 13 zum Empfang des an einem Gegenstand reflektierten  
10 Messsignals vorhanden. Das Gerätemodul 11 weist hierzu einen Optikträger 14  
auf, in dem Sende- und Empfangspfad 12, 13 durch entsprechend ausgebildete  
Kanäle und Kammern voneinander getrennt sind. In Fig. 2 ist der Sendekanal 18  
und die Sendekammer 19, die rechtwinklig zum Sendekanal 18 ausgerichtet ist,  
und in Fig. 3 der Empfangskanal 20 und die Empfangskammer 21 zu sehen, die  
15 ebenfalls rechtwinklig zum Empfangskanal 20 ausgerichtet ist.

Die Komponenten des optischen Sendepfads 12 sind ein optischer Sender 22, der  
als Kollimator 24 mit einer Kollimatorlinse 26 ausgebildet ist, eine den Sendekanal  
18 frontseitig abschließende Abdeckscheibe 27 aus Glas und ein am anderen  
20 Ende des Sendekanals 18 angeordneter Umlenkspiegel 28, der justierbar am  
Optikträger 14 gehalten ist. Über den Umlenkspiegel 28 lässt sich die optische  
Achse 121 des Sendepfads 12 justieren.

Die Komponenten des optischen Empfangspfads 13 sind eine Empfängeroptik 29,  
25 hier eine den Empfangskanal 20 frontseitig abschließende Empfängerlinse 32 mit  
großer Brennweite, ein am anderen Ende des Empfangskanals 20 platzierter  
Umlenkspiegel 33, der justierbar im Optikträger 14 gehalten ist, und ein  
Empfänger 30, hier ein Lichtdetektor 31 mit Filter 34 (Fig. 4). Über den  
Umlenkspiegel 33 lässt sich sowohl der Brennpunkt auf dem Lichtdetektor 31 als  
30 auch die Richtung der optischen Achse 131 des Empfangspfads 13 verändern und  
justieren.

Die Justierung des Umlenkspiegels 28 im Sendepfad 12 und des Umlenkspiegels 33 im Empfangspfad 13 erfolgt mittels einer jeweils dem Umlenkspiegel 28 bzw. 33 zugeordneten Justiervorrichtung 35. Die Justiervorrichtung 35 für den Umlenkspiegel 28 und die Justiervorrichtung 35 für den Umlenkspiegel 33 sind  
5 gleich ausgebildet, so dass nachfolgend anhand der vergrößerten Darstellung in Fig. 4 lediglich die dem Umlenkspiegel 33 im Empfangspfad 13 zugeordnete Justiervorrichtung 35 beschrieben wird. Diese Beschreibung gilt gleichermaßen für die Justiervorrichtung 35 des im optischen Sendepfad 12 angeordneten Umlenkspiegels 28.

10 Die Justiervorrichtung 35 weist einen als Druckgussteil gefertigten Spiegelträger 36 mit Justierflansch 361, drei Justierstifte 37, eine Druckfeder 38 und einen Federbügel 39 auf, wobei der Federbügel 39, wie dies in Fig. 1 zu sehen ist, den beiden Justiervorrichtungen 35 für Umlenkspiegel 28 und Umlenkspiegel 33  
15 gemeinsam ist. Am Optikträger 14 ist ein Trägerprofil 40 mit einer ebenen Profilfläche 401 ausgebildet. Im Trägerprofil 40 ist eine kreisförmige Ausnehmung 41 eingebracht, in die der Spiegelträger 36 so eingesetzt ist, dass der auf dem Spiegelträger 36 aufgeklebte Umlenkspiegel 33 in den Empfangskanal 20 hineinragt. In dem Justierflansch 361 sind drei in Umfangsrichtung des  
20 Spiegelträgers 36 auf einem Teilerkreis 55 (Fig. 8) um Drehwinkel zueinander versetzt angeordnete Gewindebohrungen 42 eingebracht, in die jeweils ein als Gewindestift ausgebildeter Justierstift 37 hindurchgeschraubt ist. Zum Drehen der Justierstifte 37 sind diese mit einem Innensechskant 372 versehen. Der Spiegelträger 36 wird mittels der Druckfeder 38, die sich an dem am Optikträger  
25 14 befestigten Federbügel 39 abstützt, in die Ausnehmung 41 soweit hineingeschoben, bis sich die Fußpunkte 371 der Justierstifte 37 an drei in der Profilfläche 401 des Trägerprofils 40 ausgebildeten Widerlagern 43 abstützen und gegen die Profilfläche 401 verspannt sind. Wie die Justierstifte 37 sind die Widerlager 43 auf einem zur Ausnehmung 41 konzentrischen Teilerkreis 44 mit  
30 gleichem Kreisradius mit den Drehwinkelabständen der Justierstifte 37 entsprechenden Drehwinkelabständen zueinander angeordnet (Fig. 5). Die

Widerlager 43 sind dabei so ausgebildet, dass sie einerseits den Spiegelträger 36 über die Justierstifte 37 in der Ausnehmung 41 zentrieren und andererseits mindestens zwei Widerlager 43 ein radiales Auswandern des Fußpunkts 371 des jeweiligen Justierstifts 37 ermöglichen.

5

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 ist ein erstes Widerlager 43 als Sackloch 45 und das zweite Widerlager 43 als radiale Längsnut 46 ausgeführt. Das in Fig. 5 punktiert angedeutete dritte Widerlager 43 wird von der ebenen Profilfläche 401 des Trägerprofils 40 gebildet. Der Durchmesser des Sacklochs 45 und die

10

Nutbreite der radialen Längsnut 46 werden wenig größer bemessen als der Außendurchmesser der zugeordneten Justierstifte 37 in deren Fußpunkt 371.

Dadurch wird eine Zentrierung des Spiegelträgers 36 konzentrisch zur Aufnahme 41 sichergestellt. Beim Verdrehen der Justierstifte 37 ermöglicht die Längsnut 46 das Auswandern des Fußpunkts 371. In Fig. 5 ist noch die benachbarte

15

Ausnehmung 41 mit gleich ausgebildeten Widerlagern 43 zur Aufnahme der Justiervorrichtung 35 für den Umlenkspiegel 28 im Sendepfad 12 zu sehen.

Mittels der Justiervorrichtung 35 wird die optische Achse 131 des Empfangspfads 13 so eingestellt, dass ein in der optischen Achse 131 einfallendes Messsignal

20

lagerichtig auf den Lichtdetektor 31 des Empfängers 30 umgelenkt wird. Gleichzeitig wird auch der Abstand des Umlenkspiegels 33 von dem Lichtdetektor 31 eingestellt, damit der Brennpunkt der Empfängeroptik 29 auf dem Lichtdetektor 31 zu liegen kommt. Hierzu werden die drei Justierstifte 37 mehr oder weniger in den Gewindebohrungen 42 verdreht, um den Spiegelträger 36 und damit den

25

Umlenkspiegel 33 mehr oder weniger gegenüber dem Trägerprofil 40 anzuheben oder abzusenken und/oder zu kippen.

Für eine exakte Justierung des Umlenkspiegels 33 ist die Gewindeverbindung zwischen Justierstift 37 und Spiegelträger 36 spielfrei ausgeführt. Dies kann durch

30

Kunststoffbeschichtung des Justierstiftes 37 und/oder der Gewindebohrung 42 bewirkt werden. Zum gleichen Zweck kann das Gewinde der Justierstifte 37



selbstformend ausgebildet werden. Die Spielfreiheit kann aber auch durch ein Federelement herbeigeführt werden, das eine radial Druckkraft am Justierstift 37 erzeugt, oder durch andere geläufige Maßnahmen.

- 5 Mit dem Federelement 47 gemäß dem Ausführungsbeispiel der Fig. 8 wird die radiale Druckkraft an allen drei Justierstiften 37 durch einen unter Vorspannung stehenden, sich aufspreizenden Sprengring 48 erzeugt, der unter federelastisches Zusammendrücken seiner einander gegenüberliegenden Ringenden innerhalb des Teilerkreises 55 zwischen die drei Justierstifte 37 eingesetzt werden kann. Nach
- 10 Freigeben des Sprengrings 48 legt dieser sich mit einer radial nach außen gerichteten Druckkraft an die drei Justierstifte 37 an. Der Sprengring 48 ist mit einer Verdrehsicherung 49 versehen, die von einer einen Justierstift 37 teilweise umgreifenden Einwölbung 50 gebildet ist.
- 15 In dem Ausführungsbeispiel der Fig. 9 wird als Federelement 54 zur Herbeiführung der Spielfreiheit am Justierstift 37 eine Spannhülse 51 verwendet, die in bekannter Weise in Achsrichtung geschlitzt ist, so dass sie unter Verkleinern des axialen Längsschlitzes 52 federelastisch zusammendrückbar ist. Die Spannhülse 51 ist in ein in das Trägerprofil 40 eingebrachtes Bohrloch 53
- 20 eingesetzt. Die Achse des Bohrlochs 53 hat von der Achse des in den Justierflansch 361 eingeschraubten Justierstiftes 37 einen solchen Abstand, dass sich die Spannhülse 51 an den Justierstift 37 mit Vorspannung radial anpresst.

- In Fig. 6 und 7 sind zwei Ausführungsbeispiele für mögliche Modifizierungen der
- 25 Widerlager 43 in einer der Fig. 5 entsprechenden Draufsicht dargestellt. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 6 ist das eine Widerlager 43 als Sackloch 45 und die beiden anderen Widerlager 43 als radiale Längsnuten 46 ausgeführt. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 7 sind alle drei Widerlager 43 als radiale Längsnuten 46 ausgeführt. Wie bei dem Ausführungsbeispiel in Fig. 5 sind der Durchmesser des Sacklochs 45 und die in Umfangsrichtung gesehene Breite der radialen
- 30 Längsnuten 46 jeweils geringfügig größer bemessen als der Außendurchmesser

der Justierstifte 37 im Bereich ihres Eintauchens in das Sackloch 45 bzw. in die Längsnut 46. Dadurch wird wiederum die Zentrierung des Spiegelträgers 36 konzentrisch zur Ausnehmung 41 sichergestellt. Die radialen Längsnuten 46 ermöglichen ein radiales Auswandern der Fußpunkte der Justierstifte 37, so dass  
5 ein Verspannen der Justierstifte 37 beim Justieren des Umlenkspiegels 33 sicher verhindert ist.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele der Justiervorrichtung 35 beschränkt. So müssen die Justierstifte 37 nicht als in  
10 Gewindelöchern verschraubbare Gewindestifte ausgeführt sein. Anstelle der Gewindebohrungen können Durchgangslöcher im Justierflansch des Spiegelträgers 36 vorgesehen werden, durch die die Justierstifte hindurchragen. In diesem Fall müssen Mittel vorgesehen werden, die eine axiale Verschiebung der Justierstifte 37 relativ zum Spiegelträger 36 ermöglichen, wobei die  
15 Axialverschiebung der Justierstifte in jeder Verschiebestellung arretierbar ist.

Die Justierstifte 37 können in ihrem auf den Widerlagern 43 sich abstützenden Fußbereich kalotten- oder kegelförmig ausgebildet sein und sich auf dem vorzugsweise abgeschrägten Randbereich der Sacklöcher 45 oder der Lagernuten  
20 46 abstützen. Hierdurch zentrieren sich die Justierstifte 37 in den Widerlagern 43 und führen in gleicher Weise eine Zentrierung des Spiegelträgers 36 herbei. In Fig. 4 ist eine solche Ausbildung von Justierstift 37 und Widerlager 43 (Sackloch oder radiale Längsnut) dargestellt.

5

## Ansprüche

- 10 1. Vorrichtung zum Justieren eines optischen Spiegels (33), mit einem den Spiegel (33) aufnehmenden Spiegelträger (36), der an einem Trägerprofil (40) gehalten ist, und mit drei durch im Spiegelträger (36) in Umfangsrichtung zueinander versetzt angeordnete Durchgangslöcher (42) hindurchtretenden Justierstiften (37), die relativ zum Spiegelträger (36) axial verstellbar sind und sich mit ihren Fußpunkten (371) an am Trägerprofil (40) ausgebildeten Widerlagern (43) abstützen, dadurch gekennzeichnet, dass
- 15 die Widerlager (43) so ausgebildet sind, dass einerseits die Widerlager (43) den Spiegelträger (36) über die Justierstifte (37) zentrieren und andererseits mindestens zwei Widerlager (43) ein radiales Auswandern des Fußpunkts (371) der Justierstifte (37) zulassen.
- 20 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Widerlager (43) als Sackloch (45) und ein Widerlager (43) als radiale Längsnut (46) ausgebildet und das dritte Widerlager (43) von einer ebenen Fläche (401) gebildet ist.
- 25 3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Widerlager (43) als Sackloch (45) und die beiden anderen Widerlager jeweils als eine radiale Längsnut (46) ausgebildet sind.
- 30 4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass alle Widerlager (43) als radiale Längsnuten (46) ausgebildet sind.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass der lichte Durchmesser des Sacklochs (45) und/oder die Breite der radialen Längsnut (46) so bemessen ist, dass der Fußpunkt (371) des Justierstifts (37) im Sackloch (45) bzw. in der radialen Längsnut (46) in Umfangsrichtung jeweils mit geringem Spiel aufgenommen ist.  
5
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 - 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Fußbereiche der Justierstifte (37) kalotten- oder kegelförmig ausgebildet sind und auf einem vorzugsweise abgeschrägten Randbereich der Sacklöcher (45) und/oder der radialen Längsnuten (46) aufliegen.  
10
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Justierstifte (37) als Gewindestifte und die Durchgangslöcher als Gewindebohrungen (42) ausgebildet sind und dass die Gewinde spielfrei ineinandergreifen.  
15
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewinde der Justierstifte (37) und/oder das Gewinde der Gewindebohrungen (42) mit Kunststoff beschichtet ist.  
20
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewinde der Justierstifte (37) selbstformend ausgebildet ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Justierstifte (37) durch ein an allen Justierstiften (37) anliegendes Federelement (47) mit einer radialen Druckkraft beaufschlagt sind.  
25
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (47) ein unter Vorspannung sich aufspreizender Sprengring (48) ist, der innerhalb des von den Justierstiften (37) aufgespannten  
30

Teilerkreises (55) einliegt und auf die Justierstifte (37) mit einer radial nach außen gerichteten Druckkraft einwirkt.

- 5 12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Sprengring (48) eine Verdrehsicherung (49) aufweist.
- 10 13. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass an jedem Justierstift (37) ein Federelement (54) mit radial gerichteter Druckkraft angreift.
- 15 14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (54) als eine axial geschlitzte Spannhülse (51) ausgebildet ist, die in ein in den Spiegelträger (36) eingebrachtes Aufnahmeloch (53) eingesteckt ist, und dass das Aufnahmeloch (53) einen solchen radialen Abstand von der Gewindebohrung (42) aufweist, dass die Spannhülse (51) sich radial an den Justierstift (37) anpresst.
- 20 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 14, gekennzeichnet durch ihre Verwendung in einem optischen Messgerät zur berührungslosen Abstandsmessung, vorzugsweise in einem als Handgerät ausgebildeten Laserentfernungsmesser.
- 25 16. Messgerät zur berührungslosen Abstandsmessung, insbesondere als Handgerät ausgebildeter Laserentfernungsmesser, mit einem optischen Sendepfad (12) zum Aussenden eines optischen Messsignals und einem optischen Empfangspfad (13) zum Empfangen des reflektierten Messsignals sowie mit mindestens einem in einem der optischen Pfade (12, 13) angeordneten Umlenkspiegel (28, 33) zum Falten der optischen Achse (121, 131) des optischen Pfads (12, 13), gekennzeichnet durch eine den Umlenkspiegel (28, 33) zugeordnete Justiervorrichtung (35) nach einem der
- 30 Ansprüche 1 – 14.

1/3

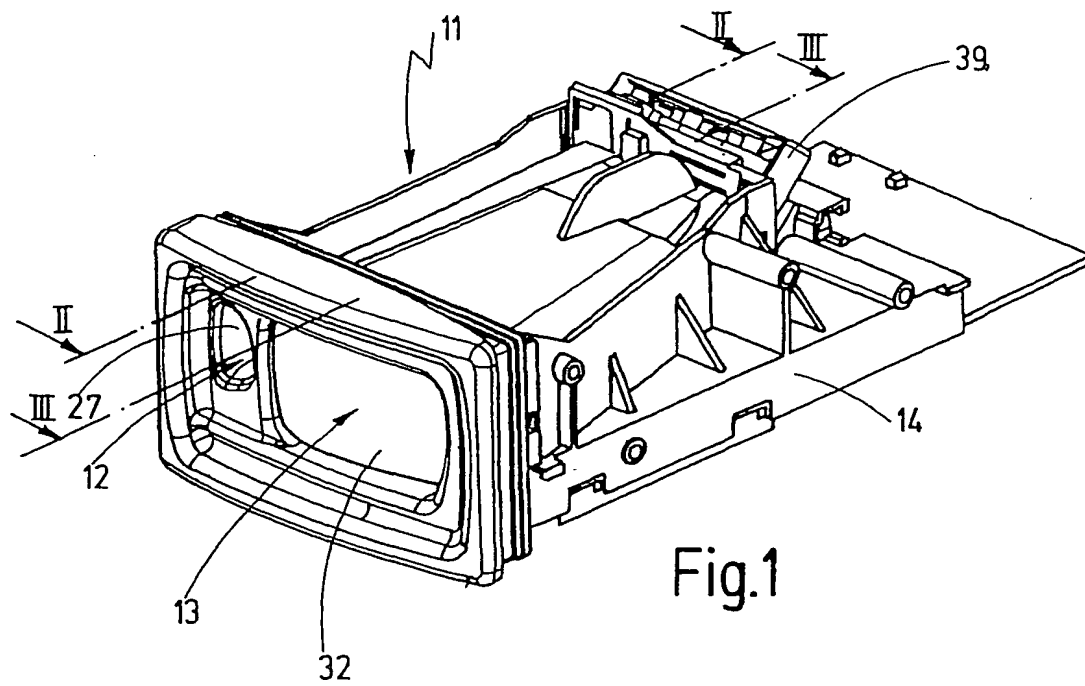


Fig.1

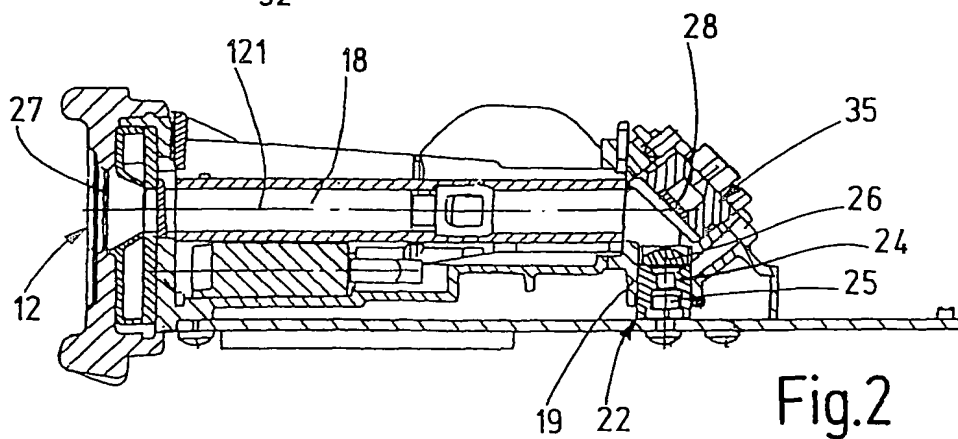


Fig.2

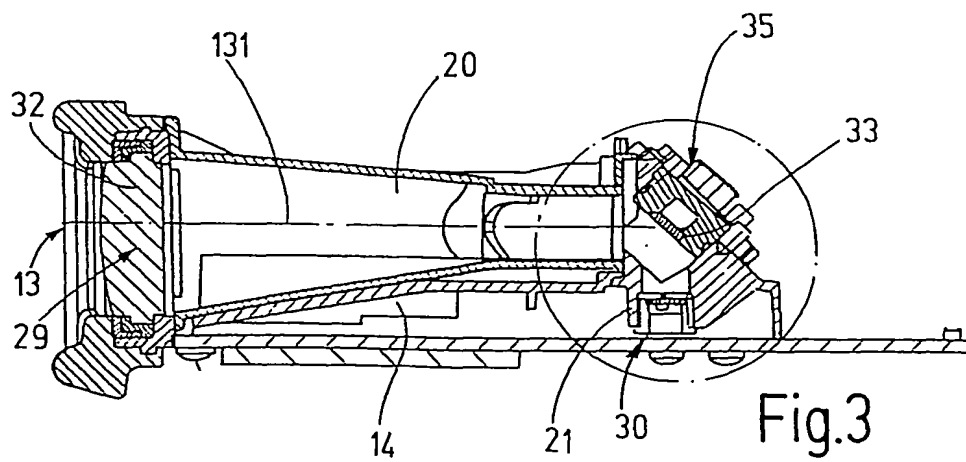


Fig.3

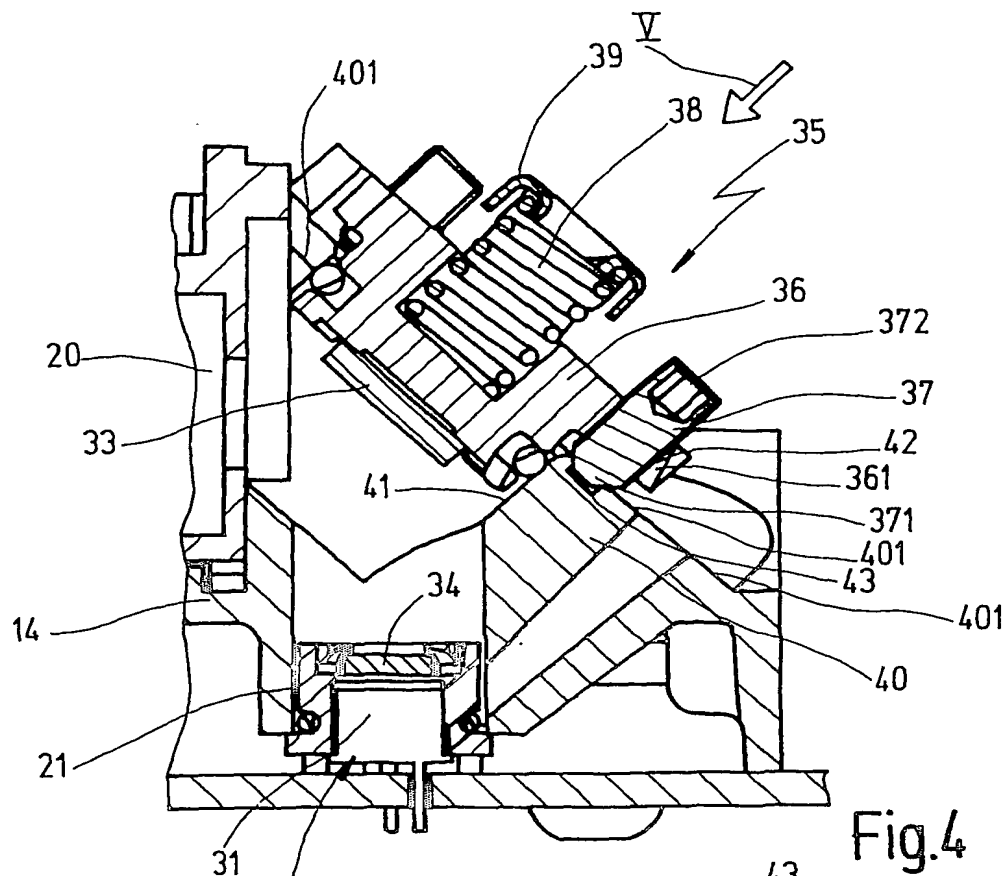


Fig.4

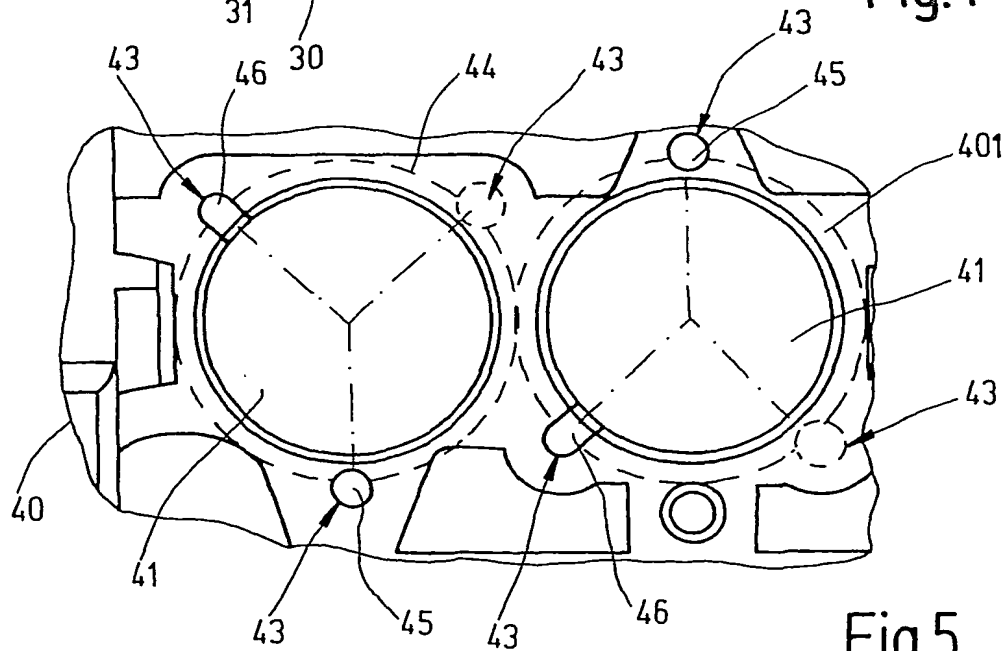


Fig.5

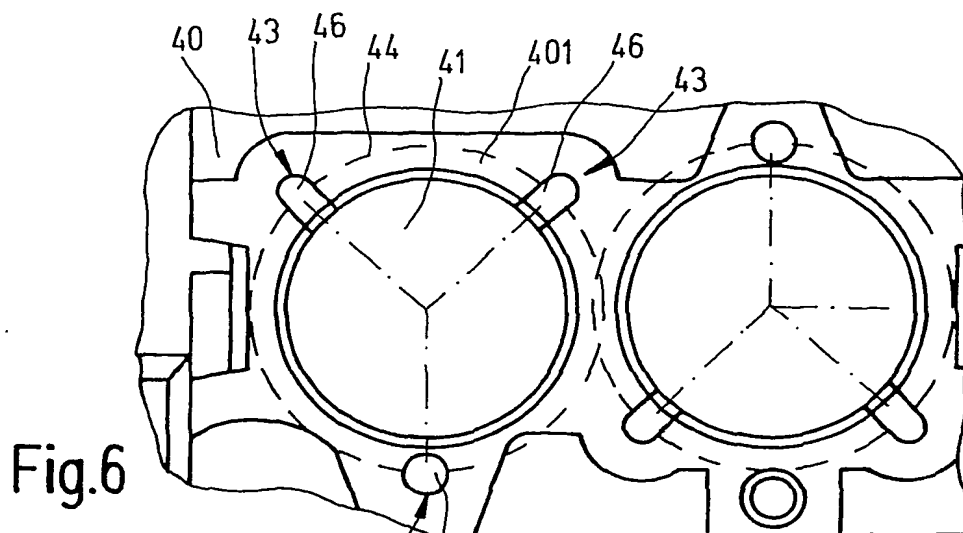


Fig.6

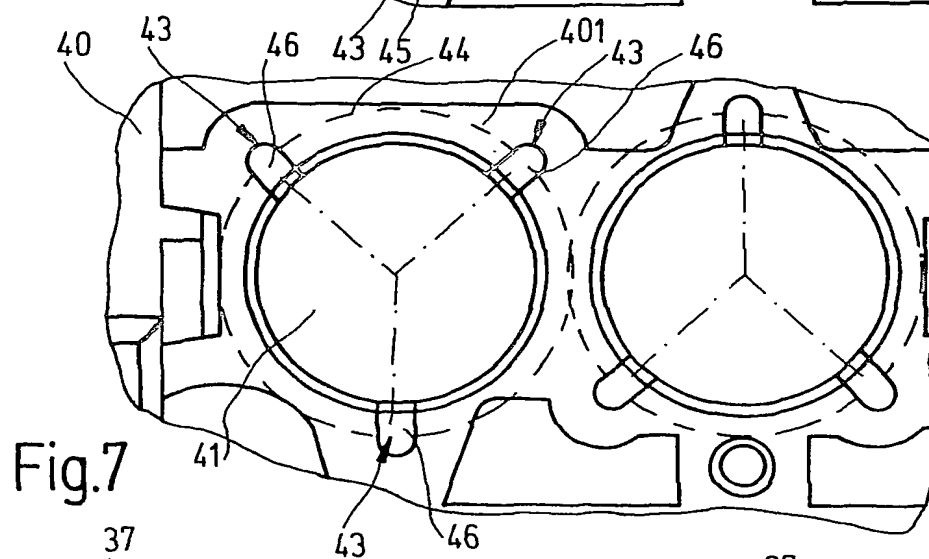


Fig.7

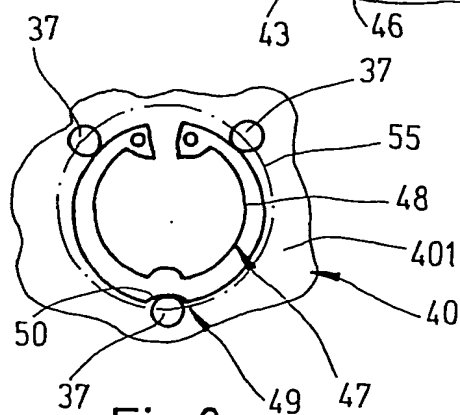


Fig.8

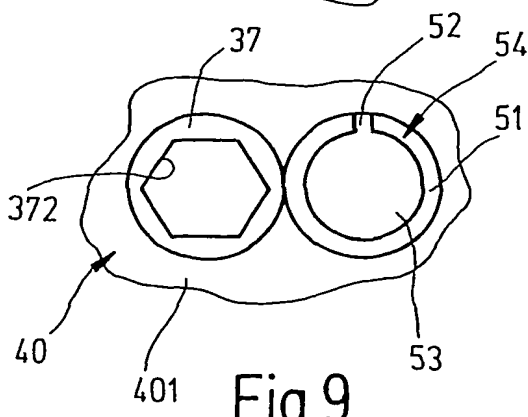


Fig.9



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

/DE 03/04069

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01S17/08 G01S7/481 G01S7/497 G02B7/182

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01S G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
------------	--	-----------------------

X	DE 27 14 494 A (SIEMENS AG) 5 October 1978 (1978-10-05) page 5 - page 6	1-7
Y		8, 9, 15, 16
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2002, no. 12, 12 December 2002 (2002-12-12) & JP 2002 244018 A (HITACHI ELECTRONICS ENG CO LTD), 28 August 2002 (2002-08-28) abstract; figures 1-4	1-6
Y		8, 9, 15, 16
X	US 4 648 692 A (KINOSHITA TSUYOSHI) 10 March 1987 (1987-03-10) figures 2, 3	1

-/--

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 June 2004

Date of mailing of the international search report

09.07.04

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Johansson, R

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/DE 03/04069

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 642 (P-1838), 6 December 1994 (1994-12-06) & JP 06 250073 A (OPT MIHARA:KK), 9 September 1994 (1994-09-09) abstract; figures 1,2	1-6
Y	DE 42 21 079 A (LICENTIA GMBH) 5 January 1994 (1994-01-05) column 1, line 49 - line 56	8
Y	WO 00/36311 A (HOLSCHER WINFRIED K W) 22 June 2000 (2000-06-22) page 3, line 30 - line 35 page 12, lines 3-6	9
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 05, 30 June 1995 (1995-06-30) & JP 7 035856 A (OPT:KK), 7 February 1995 (1995-02-07) abstract	15,16
Y	WO 02/08692 A (LEICA GEOSYSTEMS AG ; EHBETS HARTMUT (CH)) 31 January 2002 (2002-01-31) figure 1	15,16

**Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

**Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

**see supplemental sheet**

As a result of the prior review under R. 40.2(e) PCT,  
no additional fees are to be refunded.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☒ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:  
  
1-9, 15-16
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest**

- ☒ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

The International Searching Authority has determined that this international application contains multiple (groups of) inventions, as follows:

1. Claims: 1-6

design of the abutments

1.1 Claims: 7, 8

backlash eliminated by plastic material

1.2 Claim: 9

backlash eliminated by self-shaping

2. Claims: 10-14

backlash eliminated by spring element

3. Claims: 15, 16

use of the device as per claims 1-14, and measuring device for contactless distance measurement with a device as per claims 1-14, respectively.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

ion on patent family members

ial Application No

DE 03/04069

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2714494	A	05-10-1978	DE 2714494 A1	05-10-1978
JP 2002244018	A	28-08-2002	NONE	
US 4648692	A	10-03-1987	JP 61036715 A	21-02-1986
JP 06250073	A	09-09-1994	NONE	
DE 4221079	A	05-01-1994	DE 4221079 A1	05-01-1994
			DE 9218964 U1	13-06-1996
WO 0036311	A	22-06-2000	DE 29822303 U1	22-04-1999
			DE 29908630 U1	23-09-1999
			DE 29910404 U1	26-08-1999
			AT 239877 T	15-05-2003
			DE 59905514 D1	12-06-2003
			WO 0036311 A1	22-06-2000
			EP 1141562 A1	10-10-2001
			US 6582149 B1	24-06-2003
JP 7035856	A	07-02-1995	NONE	
WO 0208692	A	31-01-2002	EP 1176389 A1	30-01-2002
			WO 0208692 A1	31-01-2002
			EP 1303738 A1	23-04-2003
			JP 2004504618 T	12-02-2004
			US 2004012771 A1	22-01-2004

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

DE 03/04069

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01S17/08 G01S7/481 G01S7/497 G02B7/182

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01S G02B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 27 14 494 A (SIEMENS AG) 5. Oktober 1978 (1978-10-05)	1-7
Y	Seite 5 - Seite 6	8, 9, 15, 16
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2002, Nr. 12, 12. Dezember 2002 (2002-12-12) & JP 2002 244018 A (HITACHI ELECTRONICS ENG CO LTD), 28. August 2002 (2002-08-28)	1-6
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1-4	8, 9, 15, 16
X	US 4 648 692 A (KINOSHITA TSUYOSHI) 10. März 1987 (1987-03-10) Abbildungen 2,3	1
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindertischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

23. Juni 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09.07.04

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Johansson, R

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 018, Nr. 642 (P-1838), 6. Dezember 1994 (1994-12-06) & JP 06 250073 A (OPT MIHARA:KK), 9. September 1994 (1994-09-09) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1-6
Y	DE 42 21 079 A (LICENTIA GMBH) 5. Januar 1994 (1994-01-05) Spalte 1, Zeile 49 - Zeile 56 -----	8
Y	WO 00/36311 A (HOLSCHER WINFRIED K W) 22. Juni 2000 (2000-06-22) Seite 3, Zeile 30 - Zeile 35 Seite 12, Zeilen 3-6 -----	9
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1995, Nr. 05, 30. Juni 1995 (1995-06-30) & JP 7 035856 A (OPT:KK), 7. Februar 1995 (1995-02-07) Zusammenfassung -----	15,16
Y	WO 02/08692 A (LEICA GEOSYSTEMS AG ; EHBETS HARTMUT (CH)) 31. Januar 2002 (2002-01-31) Abbildung 1 -----	15,16

**Feld I Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)**

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche die Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.  
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, daß eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.  
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefaßt sind.

**Feld II Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)**

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, daß diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

As a result of the prior review under R. 40.2(e) PCT,  
no additional fees are to be refunded.

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
3. ☒ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.  
1-9, 15-16
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Der internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfaßt:

**Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs**

- ☒ Die zusätzlichen Gebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt.
- ☐ Die Zahlung zusätzlicher Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.



## WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

## 1. Ansprüche: 1-6

Ausgestaltung der Widerlager

## 1.1. Ansprüche: 7,8

Spielfreiheit durch Kunststoff beseitigt

## 1.2. Anspruch: 9

Spielfreiheit durch Selbstformung beseitigt  
---

## 2. Ansprüche: 10-14

Spielfreiheit durch Federelement beseitigt  
---

## 3. Ansprüche: 15,16

Verwendung der Vorrichtung nach den Ansprüchen 1-14  
bzw. Messgerät zur berührungslosen Abstandsmessung mit einer  
Vorrichtung nach den Ansprüchen 1-14.  
---

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

ationales Aktenzeichen

DE 03/04069

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2714494	A	05-10-1978	DE 2714494 A1	05-10-1978
JP 2002244018	A	28-08-2002	KEINE	
US 4648692	A	10-03-1987	JP 61036715 A	21-02-1986
JP 06250073	A	09-09-1994	KEINE	
DE 4221079	A	05-01-1994	DE 4221079 A1	05-01-1994
			DE 9218964 U1	13-06-1996
WO 0036311	A	22-06-2000	DE 29822303 U1	22-04-1999
			DE 29908630 U1	23-09-1999
			DE 29910404 U1	26-08-1999
			AT 239877 T	15-05-2003
			DE 59905514 D1	12-06-2003
			WO 0036311 A1	22-06-2000
			EP 1141562 A1	10-10-2001
			US 6582149 B1	24-06-2003
JP 7035856	A	07-02-1995	KEINE	
WO 0208692	A	31-01-2002	EP 1176389 A1	30-01-2002
			WO 0208692 A1	31-01-2002
			EP 1303738 A1	23-04-2003
			JP 2004504618 T	12-02-2004
			US 2004012771 A1	22-01-2004